

PAT-NO: JP02000251077A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000251077 A
TITLE: CUSTOMER FACE RECOGNIZING METHOD FOR BANK
TRANSACTION SYSTEM
PUBN-DATE: September 14, 2000

INVENTOR-INFORMATION:
NAME COUNTRY
GOON, YON BAKU N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
CHONHO COMPUTER CO LTD N/A

APPL-NO: JP11162927

APPL-DATE: June 9, 1999

PRIORITY-DATA: 999906197 (February 24, 1999) , 999909897 (March 23, 1999)

INT-CL (IPC): G06T007/00, G06F019/00 , G06T001/00 , G07F007/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stop the transaction by an automatic teller machine of a financial institution when the face shape of a photographed customer is not normal by judging whether or not an image of the eyes and mouth is accurately detected in a photographed image of the customer.

SOLUTION: An image recognition part 140 determines a block which is possible a face candidate and larger than a previously set size by using image data of specific size outputted from a data conversion part 130 and finds the number and sizes of determined solid bodies. Outline points of the

determined solid
bodies are used and figures which are possibly eyes and a mouth are
compared
with previously set condition values of the eyes and mouth to
calculate the
degrees of face recognition of the candidate solid bodies, thereby
extracting
only the face candidate solid bodies of the customer. The degrees of
face
recognition which are thus extracted are compared with the previously
reference
set degrees of face recognition and when the degree of face
recognition of a
candidate solid body is smaller than the previously set reference
degree of
face recognition, a face state wherein one of the eyes and mouth is
cut off is
recognized to output a transaction stop control signal to a
transaction
processing part 150.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-251077

(P2000-251077A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 6 T 7/00		G 0 6 F 15/62	4 6 5 K 3 E 0 4 4
G 0 6 F 19/00		15/30	3 3 0 5 B 0 4 3
G 0 6 T 1/00		15/62	3 8 0 5 B 0 5 5
G 0 7 F 7/12		G 0 7 F 7/08	B 5 B 0 5 7

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-162927

(22) 出願日 平成11年6月9日 (1999.6.9)

(31) 優先権主張番号 1 9 9 9 - 6 1 9 7

(32) 優先日 平成11年2月24日 (1999.2.24)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(31) 優先権主張番号 1 9 9 9 - 9 8 9 7

(32) 優先日 平成11年3月23日 (1999.3.23)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 399036198
 チョンホ コンピュータ カンパニー リミテッド
 大韓民国 ソウル特別市、チョンローク、
 ヨンクンードン 195-12

(72) 発明者 ゴン ヨン バク
 大韓民国 ソウル特別市、カンナムーク、
 チョングムードン、サミック アパートメント 12-607

(74) 代理人 100091627
 弁理士 朝比 一夫 (外1名)

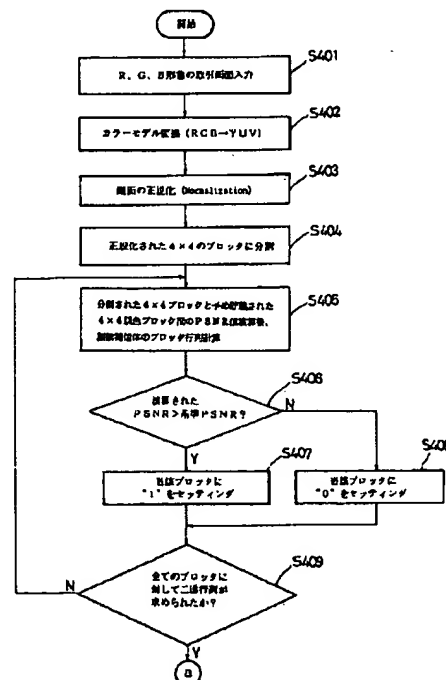
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 銀行取引システムの取引者顔面認識方法

(57) 【要約】

【課題】 撮影される取引者の顔形状が正常でない場合、金融機関の自動支給機の支給動作を遮断できる銀行取引システムの取引者顔面認識方法を提供することである。

【解決手段】 取引者の画像を前面で撮影し、撮影された取引者の顔画像において、目と口の画像が正確に検出されているかを判断し、正常な目と口が検出されていない画像である場合、例えば手で顔の一部を遮っている場合、顔を過度に傾けている場合、帽子を目深にかぶっている場合、覆面を着用している場合、マスクを着用している場合、及び目の大きさよりずっと大きく濃いサングラスを着用している場合等は、現金又は小切手の支給取引ができないよう、金融機関の自動支給機の動作を遮断する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カメラ及びディスプレイ部を備える取引システムの取引者顔面認識方法であって、カメラを通じて入力される取引画面に対するR、G、B画像データを輝度及び色差信号に変換する段階と、前記輝度及び色差信号に変換された画面に対し、最適に認識される平均明度値を基準点として正規化演算を行った後、正規化演算された画面を一定大きさのブロックに分割する段階と、前記分割された各ブロックと既貯蔵された肌色ブロックとの間のピーク信号雑音比を求めて顔候補個体の二進ブロック行列を求める段階と、前記求められた二進ブロック行列において、予め設定された有効ブロック以下の二進ブロック及び小さいブロック群を除去する段階と、前記有効ブロック以上のブロック数を有する個体ブロック群において、個体が始まる開始ブロックを決定した後、チェーントラッキングにより一つ以上の顔候補個体を決定する段階と、前記決定された一つ以上の顔候補個体に対する勾配を計算し、この計算された勾配が予め設定された基準勾配値以上である場合、顔候補個体のブロック群を前記予め設定された基準勾配値以内の範囲に回転させる段階と、前記顔候補個体を一定大きさのブロックに再分割し、分割された各ブロックをなしている点の明度を用いて顔候補個体の輪郭点を抽出し、輪郭点以外の細かい点を除去し、点集合群を抽出する段階と、前記抽出された点集合に対しチェーントラッキングを行って代表図形を抽出し、予め設定された目と口となり得る条件を用いて、前記抽出された代表図形の中で目と口になり得る図形を検索する段階と、前記検索された目と口になり得る図形により各候補個体の顔認識度を計算し、計算された各顔候補個体の中で顔候補一つのみを抽出する段階と、前記抽出された取引者の顔候補個体に対し、前記計算された顔認識度と予め設定された基準顔認識度とを比較し、取引者の顔認識度が基準顔認識度より小さい場合、正常的に顔を認識し得ないと判断し、当該取引を遮断する段階とからなることを特徴とする銀行取引システムの取引者顔面認識方法。

【請求項2】 前記カメラを通じて入力される取引画面に対するRGB画像データを貯蔵する段階と、前記取引を遮断する段階において、正常的な顔形状と認識し得ないと判断される場合、取引不可の案内メッセージと、前記貯蔵された取引画面を前記ディスプレイ部の互いに異なる領域に一定時間ディスプレイするとともに、挿入されているカード又は通帳を外部に放出した後、銀行取引システムを取引待機状態に転換する段階とを更に含むことを特徴とする請求項1記載の銀行取引システムの取引者顔面認識方法。

【請求項3】 顔候補個体の二進ブロック行列を求める段階は、前記求められたピーク信号雑音比と予め設定された基準ピーク信号雑音比とを比較し、肌色系統のブロックと非肌色系統のブロックを決定し、肌色系統のブロックは“1”でセッティングし、非肌色系統のブロックは“0”でセッティングして二進ブロック行列を求めることを特徴とする請求項1記載の銀行取引システムの取引者顔面認識方法。

【請求項4】 前記予め設定された有効ブロック以下の二進ブロック及び小さい二進ブロック群を除去する段階は、個体を認識するため、前記決定された二進ブロック行列において、横及び縦方向に“1”がセッティングされたブロックの中で予め設定された有効ブロックより小さいブロックをそれぞれ除去する段階と、前記チェーントラッキングを行うため、前記二進ブロック行列において、横及び縦方向に“0”がセッティングされたブロックの中で予め設定された有効ブロックより小さいブロックをそれぞれ除去する段階とからなることを特徴とする請求項1記載の銀行取引システムの取引者顔面認識方法。

【請求項5】 前記有効ブロック以上のブロック数を有する個体ブロック群において、個体が始まる開始ブロックの決定は、前記“1”及び“0”がセッティングされた二進行列に対し、横方向にスキニングを行って、ブロックにセッティングされた値が“0”から“1”に変化する地点を個体の開始点と決定することを特徴とする請求項1記載の銀行取引システムの取引者顔面認識方法。

【請求項6】 前記チェーントラッキングは、前記求められた個体の開始点から出発して東、南東、南、南西、西、北西、北、北東の8方向に探索して、セッティングされた値が“0”から“1”に変わるブロックに移動しつつ前記過程を繰り返し行い、移動点が前記チェーントラッキングの開始点に到達する場合、チェーントラッキングを終了することを特徴とする請求項1記載の銀行取引システムの取引者顔面認識方法。

【請求項7】 前記チェーントラッキングを行う過程において、個体の左側、右側、上側、下側に対する最大値をそれぞれ求めて個体の大きさを決定し、決定された個体大きさに対し、横の大きさ60%、縦の大きさ30%に相当する値を閾値と決定し、残りのブロックを除去し、チェーントラッキングを再遂行して最終的な一つ以上の顔候補個体を決定することを特徴とする請求項1又は6記載の銀行取引システムの取引者顔面認識方法。

【請求項8】 前記決定された一以上の顔候補個体に対する勾配の計算は、前記顔候補個体の中点を求め、前記求めた顔候補個体の中点と顔候補個体をなしているそれぞれのブロック間の勾配を求め、勾配の平均値を計算して顔候補個体の全勾配値計算する最小自乗法を用いるこ

とを特徴とする請求項1記載の銀行取引システムの取引者顔面認識方法。

【請求項9】 前記顔候補個体の輪郭点の抽出は、前記顔候補個体をなしている各ブロックを一定大きさのブロックに再分割する段階と、前記分割された各ブロックごとの平均明度値をそれぞれ計算して、各ブロックを成している点の明度値と前記計算された平均明度値とを比較する段階と、比較の結果、ブロックの各点に対する明度値が平均明度値より高いと255で指定し、低いと0で指定して顔候補個体の輪郭点を抽出する段階とからなることを特徴とする請求項1記載の銀行取引システムの取引者顔面認識方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は銀行取引システムの取引者顔面認識方法に関するもので、より詳しくは銀行取引システムを用いて銀行と取引するとき、取引者の顔面画像を正面で撮影し、撮影された取引者の画像が非正常な画像（目と口の少なくとも一方が遮られていて、正確な顔面形状であると認識できない画像）と判断される場合には、銀行取引システムを通じて取引できないように制御する銀行取引システムの取引者顔面認識方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近の自動化技術により、金融機関では、現金自動払出機や現金及び小切手等の自動入金機など（以下、“自動支給機”という）が普及している。このような状況において、他人の信用カード又は通帳及び暗証番号を盗用して、現金又は小切手を引き出す金融犯罪が増加している。このため、金融機関では、自動化機に無人カメラを設けて全ての取引者の取引状況を撮影及び録画した後、録画された記録媒体により犯罪者の顔を識別している。しかし、犯罪者の取引場面を録画したとしても、通常犯罪者は正確な顔が撮影されないようにして上記のような金融犯罪を行うため、犯罪者の顔を正確に識別することができなかった。

【0003】以下、従来技術による銀行取引システムにおける顔面認識装置及びその方法について、添付図面を参照して説明する。

【0004】図1は、従来技術による銀行取引システムにおける取引者顔面認識装置の構成を示すブロック図である。同図に示すように、当該システムは、映像入力部10、映像処理部20、特徴点検出部30、3次元情報抽出部40、マスク生成部50、制御部60及び貯蔵部70から構成される。

【0005】映像入力部10は、二以上のカメラにて自動支給機の取引者の映像を撮影し、撮影された映像を映像処理部20へ出力する。映像入力部10は、自動支給機の取引者の動きに対する映像を撮影する複数のCCD

(Charge Coupled Device)カメラ11と、CCDカメラ11が出力する外部映像信号をデジタル信号に変換し映像処理部20に出力する信号交換部12と、映像の動きによってCCDカメラ11の回転範囲を演算してカメラ駆動信号を出力するカメラ駆動制御部13と、カメラ駆動制御部13から提供される駆動制御信号に応じてCCDカメラ11を回転駆動させるカメラ駆動部14とから構成される。

【0006】映像処理部20は、映像入力部10の信号交換部12から出力された外部映像信号のデジタル信号に含まれたノイズ成分を除去し、ノイズの除去された映像信号の輪郭線を抽出し、抽出された映像信号を平滑化させた後、特徴点検出部30及び3次元情報抽出部40にそれぞれ出力する。

【0007】特徴点検出部30は、映像処理部20から入力される映像信号の基準点を決定し、決定された基準点を用いて映像信号の特徴点を抽出した後、カメラ駆動制御部13及び3次元情報抽出部40にそれぞれ出力する。

【0008】ここで、3次元情報抽出部40は、特徴点検出部30から出力された映像信号の特徴点を用いて、映像処理部20から出力された映像信号を回転、ズーム、及び、移動させ、イメージを再配列した後、再配列されたイメージのX、Y、Z値を演算して、映像信号の3次元情報を抽出する。また、カメラ駆動制御部13は、特徴点検出部30から出力された特徴点、即ち、生成された映像検査候補領域による映像動き検出信号に応じてCCDカメラ11の回転範囲を演算しカメラ駆動部14にカメラ駆動制御信号を出力する。

【0009】マスク生成部50は、3次元情報抽出部40で抽出された映像信号に対する3次元情報を予め設定した基準マスクと比較して、個人別に、夫々マスクを生成する。

【0010】制御部60は、マスク生成部50で生成した各マスクを貯蔵部70へ貯蔵する。この貯蔵部70には、半導体メモリを有するカード、ハードディスク又は光ディスク等が用いられている。

【0011】図2を参照しつつ上記の構成を有する装置による自動支給機取引者の映像撮影方法を説明する。

【0012】図2は、従来技術による取引者の皮膚色及び動きを認識する銀行取引システムの取引者撮影方法のフローチャートを示す。

【0013】まず、映像入力部10から出力された外部映像信号が一つの画面を構成するように入力する(S200)。

【0014】入力された映像は、映像処理部20により輪郭線が補正され、また、そのノイズがフィルタリングされる。フィルタリングされた映像信号は、特徴点検出部30において、前の映像画面と比較して皮膚色パターン情報及び動きパターン情報を抽出する。このように抽

出された皮膚色パターン情報と動きパターン情報を使用し、現在入力されている映像信号の検査候補領域を生成する(S210)。

【0015】次に、生成された検査候補領域から特徴点を検出し、検出された特徴点を用いて入力されている映像信号を再配列させる(S220)。

【0016】このように検出された特徴点及び再配列されたイメージデータは、3次元情報検出部40及びカメラ駆動制御部13へそれぞれ出力される。カメラ駆動制御部13は、前の映像信号に対する特徴点及び再配列されたイメージデータを用いて、映像の移動距離を演算する(S230)。

【0017】次に、映像の移動距離が演算されると、演算された距離を用いてCCDカメラ11の回転方向及び回転角度を決定し、その後、決定された回転角度及び回転方向にCCDカメラ11を移動させ新たな映像を撮影する(S240)。

【0018】また、検出された特徴点及び再配列されたイメージデータを予め設定された基準特徴点及び基準イメージデータと比較し、入力された映像信号が顔の映像信号であるかを判断する(S250)。

【0019】上記判断の結果、現在入力された映像信号が顔の映像信号でない場合には、現在入力された映像信号を無視し、再度映像を撮影する。反対に現在入力された映像信号が顔の映像信号である場合には、多数のイメージ相互間の変位情報を用いて3次元情報を生成し、生成された3次元情報を予め設定された基準マスクと比較し、個人別のマスクデータを生成する(S260)。

【0020】次いで、生成された各マスクデータを貯蔵部70に記録する(S270)。このように、従来技術による銀行取引システムの取引者顔面認識装置及びその方法は、銀行取引システムを用いる取引者を撮影し、撮影された映像信号と直前に撮影された映像信号とを比較し、取引者の動きによってCCDカメラを回転させて取引者の全ての動き映像を撮影するものである。撮影された映像信号は、予め設定されたマスクデータと比較され、顔の形状が正確に撮影されたかが判断され、顔の形状が正確に撮影されている場合には、撮影した映像信号を記録媒体に記録する。

【0021】従って、金融犯罪が発生した場合、記録媒体に記録されている映像により犯罪者を特定することができる。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来技術による銀行取引者システムの取引者顔面認識装置及び方法を用いて取引者の動き映像を撮影する場合、取引者の画像が非正常的な画像、即ち、目と口の少なくとも一方が遮られた状態の取引者の画像である場合にも、顔全体を顔形状と認識するため、全ての取引者に銀行取引装置の使用を許容することとなる。

【0023】したがって、犯罪者の顔の一部を遮ったままで、盗用した他人のカード又は通帳と暗証番号により銀行取引が行えるという問題点があった。

【0024】また、顔の一部を遮った状態でも銀行取引を許容するため、顔の一部が遮られた取引者の映像信号により犯罪者の顔を確認しなくてはならず、犯罪者の識別が困難であるという問題点があった。

【0025】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、本発明の目的は、撮影される取引者の顔形状が非正常である場合には、金融機関の自動支給機の取引を遮断することができる銀行取引システムの取引者顔面認識方法を提供することにある。

【0026】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための本発明に係る銀行取引システムの取引者顔面認識方法の特徴は、カメラ及びディスプレイ部を備える取引システムの取引者顔面認識方法であって、前記カメラを通じて入力される取引画面に対するR、G、B画像データを輝度及び色差信号に変換する段階と、前記輝度及び色差信号に変換された画面に対し、最適に認識される平均明度値を基準点として正規化演算を行った後、正規化演算された画面を一定大きさのブロックに分割する段階と、前記分割された各ブロックと既貯蔵された肌色ブロックとの間のピーク信号雑音比(P SNR)を求めて顔候補個体の二進ブロック行列を求める段階と、前記求められた二進ブロック行列において、予め設定された有効ブロック以下の二進ブロック及び小さいブロック群を除去する段階と、前記有効ブロック以上のブロック数を有する個体ブロック群において、個体が始まる開始ブロックを決定した後、チェントラッキングにより一つ以上の顔候補個体を決定する段階と、前記決定された一つ以上の顔候補個体に対する勾配を計算し、この計算された勾配が予め設定された基準勾配値以上である場合、顔候補個体のブロック群を前記予め設定された基準勾配値以内の範囲に回転させる段階と、前記顔候補個体を一定大きさのブロックに再分割し、分割された各ブロックをなしている点の明度を用いて顔候補個体の輪郭点を抽出し、輪郭点以外の細かい点を除去し、点集合群を抽出する段階と、前記抽出された点集合に対しチェントラッキングを行って代表図形を抽出し、予め設定された目と口になり得る条件を用いて、前記抽出された代表図形の中で目と口になり得る図形を検索する段階と、前記検索された目と口になり得る図形により各候補個体の顔認識度を計算し、計算された各顔候補個体の中で顔候補一つのみを抽出する段階と、前記抽出された取引者の顔候補個体に対し、前記計算された顔認識度と予め設定された基準顔認識度とを比較し、取引者の顔認識度が基準顔認識度より小さい場合、正常的に顔を認識し得ないと判断し、当該取引を遮断する段階とからなることにある。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る銀行取引システムの取引者顔面認識方法の好ましい実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0028】最初に、銀行取引システムの取引者顔面認識方法を具現するための装置について説明する。

【0029】図3は、本発明に係る銀行取引システムの取引者顔面認識方法を実施するための装置のブロック図である。この顔面認識装置は、映像入力部100、A/D変換部110、制御部120、データ変換部130、画像認識部140、取引処理部150、ディスプレイ部160及び記録部170から構成される。

【0030】映像入力部100は、CCDカメラであり、銀行取引システムの前面に装着され、取引者の画像を撮影し、撮影された画像信号をA/D変換部110に出力する。

【0031】A/D変換部110は、映像入力部100から出力された取引者の画像信号を所定の大きさのR、G、Bデジタルデータに変換し、制御部120を介してデータ変換部130に出力する。このA/D変換部110は、映像キャプチャボード (Image Capture Board) である。

【0032】データ変換部130は、制御部120から出力された所定の大きさのR、G、Bデータを輝度及び色差信号 (YUV) に変換し、該信号を画像認識部140へ出力する。

【0033】画像認識部140は、データ変換部130から出力された所定の大きさの画像データを使用し、顔候補となり得る予め設定された大きさよりも大きなブロックを決定し、決定されたブロック以外のブロック群を除去した後、後述するチェーントラッキング (Chain Tracking) により、決定された個体の数と大きさを求める。

【0034】このように、数及び大きさを求めた少なくとも一以上の個体から各個体の輪郭点を抽出し、抽出された輪郭点を用いて、目と口になり得る図形を検索する。そして、このように検索された目と口になり得る図形と、予め設定されている目と口になり得る条件値とを比較して候補個体の顔認識度を計算し、多数の顔候補個体の中で取引者の一の顔候補個体のみを抽出する。この顔認識度とは、前記検索された目と口の図形が基準顔形状全体に占める比率を意味し、一般的な人の顔形状から正常な目と口が検出された場合の顔認識度を100と設定した場合、前記検索された候補個体の目と口の大きさが占める認識度を意味する。

【0035】このように抽出された取引者の顔候補個体の顔認識度を予め設定された基準顔認識度と比較し、候補個体の顔認識度が予め設定された基準顔認識度より大きい場合には、顔の形状、つまり目と口を遮っていない正常な顔形状と認識し、取引を可能とする制御信号を取引処理部150へ出力する。

【0036】取引部150は、画像認識部140から出力される正常取引制御信号により、ディスプレイ160に、例えば“取引することができます。案内に従って取引して下さい。”というメッセージをディスプレイして、取引者が取引を行えるようにシステムを処理すると共に、撮影された当該取引者の画像信号を記録部170に記録する。

【0037】反対に、前記候補個体の顔認識度と予め設定された基準顔認識度との比較結果、候補個体の顔認識度が予め設定された基準顔認識度より小さい場合は、目と口の少なくとも一方が遮られた状態の顔形状と認識し、取引遮断制御信号を取引処理部150に出力する。取引処理部150は、ディスプレイ部160に、例えば“顔の正確な認識ができません。取引をやり直して下さい。”というメッセージをディスプレイすると共に、挿入されているカード又は通帳を放出し待機状態に転換させる。すなわち、目と口の少なくとも一方を遮った取引者に対しては正常の取引を行えないようにする。

【0038】以下、上述した構成を有する銀行取引システムの取引者顔面認識装置を使用した銀行取引システムの取引者顔面認識方法を図4乃至図9を参照して詳細に説明する。

【0039】図4乃至図6は、本発明に係る銀行取引システムの取引者顔面認識方法のフローチャートを示し、図7乃至図9は、この顔面認識方法に使用するチェーントラッキングの説明図である。

【0040】最初に、取引者が、カード又は通帳を銀行取引システムに挿入し暗証番号を入力すると、カメラ100が作動して当該取引者の画像を撮影し、撮影された画像を一定大きさのR、G、Bデータに変換し入力する (S401)。この取引者の入力された取引画面は、240×200の24ビットR、G、Bデータである。

【0041】次に、入力された240×200の24ビットR、G、B画像データを輝度及び色差信号 (YUV) に変換し (S402)、変換された取引画面の全体画像信号に対する輝度及び色差信号を正規化 (Normalization) した後 (S403)、正規化された取引画面を一定大きさのブロックに分割する (S404)。ここで、前記分割されたブロックは4×4の大きさを有する。すなわち、入力された取引画面を、最適に認識する平均明度値を基準点として全体画面に対する正規化演算を行った後、全体画面を4×4のブロック単位に全体画面を分割するものであり、正規化は、分割された多数のブロックの平均明度値を基準として、平均明度値より低い明度値を有するブロックを除去するためのもので、一つのブロックに一つのデータが入るように作成し、重複を排除する原則を公式化したものを意味する。

【0042】次に、既貯蔵された4×4の基準肌色ブロックデータと前記分割された4×4のブロック間のピーク信号雑音比 (Peak Signal Noise Ratio: 以下、“P

SNR”という)値を求めて顔候補個体のブロック行列を求める(S405)。

【0043】[数式1]

$$PSNR = 10 \log_{10} (255^2 \div X)$$

ここで、X=ピクセル数/(肌色ブロックのピクセル値-与えられた画面を分割した一ブロックのピクセル値)²の合である。

【0044】数式1から、予め貯蔵された肌色ブロックと入力される画面を分割したブロックとの間のPSNR値が20~22の値の中で最適値を閾値(Threshold)と設定し、肌色系統のブロックと非肌色系統のブロックを決定することとなる。

【0045】次いで、計算された一ブロックのPSNR値を決定されたPSNR値の閾値と比較して計算した一ブロックのPSNR値が、予め設定された基準PSNR値より大きいかを判断する(S406)。

【0046】この判断の結果、計算された一ブロックのPSNR値が予め設定された基準PSNR値より大きい場合には、当該ブロックに“1”をセッティングし(S407)、計算された一ブロックのPSNR値が予め設定された基準PSNR値より小さい場合には“0”をセッティングする(S408)。すなわち、計算された一ブロックのPSNR値が予め設定された基準PSNR値より大きい場合は、当該ブロックが肌色系統のブロックであり、反対に、計算された一ブロックのPSNR値が予め設定された基準PSNR値より小さい場合は、非肌色系統の他の系統の色信号ブロックであり、図7に示すように、肌色系統のブロックは“1”と、非肌色系統のブロックは“0”とセッティングして60×50の二進行列を求める。

【0047】次に、前記のような方法により、全てのブロックに対し、“1”又は“0”がセッティングされた二進行列が求められたかを判断し(S409)、全てのブロックに対し、“1”又は“0”がセッティングされた二進行列が求められると、有効個体を認識するため、予め設定された有効数以下に画面内に細かく散開したブロック及びブロックの小群を除去する(S410)。

【0048】次に、前記有効数以下のブロック及びブロックの小群を除去する方法について述べる。

【0049】最初に、前記“1”と“0”のセッティングされた二進行列に対し、横方向に“1”とセッティングされたブロックの隣接程度(有効ブロック数)を設定して、横方向に散らばっているブロック及びその連続した小ブロックを除去する。これは“0”番目行から“49”番目行まで実行する。この際に、前記ブロックの隣接程度は2ブロック又は3ブロックと設定する。

【0050】また、縦方向に対しても横方向の場合と同方法により“0”番目列から“59”番目列まで“1”とセッティングされたブロックの隣接程度を設定して散らばっているブロック及びその連続した小ブロッ

クを除去する。この場合も除去されるブロックの隣接程度は2ブロック又は3ブロックと設定する。すなわち、二進行列において、横及び縦方向に“1”とセッティングされたブロックの中で、前記設定した2ブロック又は3ブロック以下のブロック及び小ブロックの群は全て除去する。

【0051】次に、二進行列において、横及び縦方向に“1”とセッティングされたブロックの中で、予め設定された隣接程度が2ブロック又は3ブロック以下のブロック及び小群のブロックを除去した状態で、後述するチェーントラッキングを行い、個体内に細かく散開したブロック及びブロックの群を除去する。

【0052】すなわち、前記二進行列に対し、横方向に“0”がセッティングされたブロックの隣接程度を設定し、横方向に散らばったブロック及びその連続した小線を除去する。これは“0”番目行から“49”番目行まで実行する。この際、前記ブロックの隣接程度は2ブロック又は3ブロックと設定する。

【0053】また、縦方向に対しても、横方向の場合と同方法により、“0”番目列から“59”番目列まで“0”とセッティングされたブロックの隣接程度を設定し、散らばったブロック及びその連続した小線を除去する。この場合も除去されるブロックの隣接程度は、2ブロック又は3ブロックと設定する。すなわち、二進行列において、横及び縦方向に“0”とセッティングされたブロックの中で、前記設定された2ブロック又は3ブロック以下のブロック及び小ブロックの群を全て除去する。

【0054】このように、二進行列において、予め設定された有効数のブロック、つまり2ブロック又は3ブロック以下の“1”と“0”とセッティングされたブロック及び小さいブロック群を除去した状態で、個体が始まる位置を決定する(S411)。

【0055】個体が始まる位置を決定する方法を説明すると、最初に、個体ブロックが貯蔵された二進行列(図7参照)の横方向に“0”行から“49”行までスキニング(Scanning)を行って、二進値が“0”から“1”に変化する回数を図7のように求め、この求めた値を貯蔵する。この際、値が増加する部分が個体の始まるY座標となり、Y座標値に対し個体ブロック二進行列を横方向に探索して“1”である地点を求めると、この地点が個体の始まるX座標となる。すなわち、図7は、個体が一つである場合の二進行列を示すもので、個体が一つである場合、個体が始まる位置は2行8列となる。また、個体が二つ以上である場合は個体の始まる位置も二つ以上となり、“0”から“1”に変化する回数も個体の数と同一値となる。

【0056】このように、個体の始まる位置を求めた後、個体の始まる位置からチェーントラッキングを行い、個体の数及び大きさをそれぞれ求めることとなる

(S412)。ここで、チェーントラッキングとは、連鎖リストでなったデータの集合を検索する方法で、与えられた検索キーから初期住所、即ち、個体の開始位置を求めた後、その位置の内容を比較し、検索キーと一致すると所望情報を得、異なる場合には、その内容から他の住所を捜し出す過程を、チェーンが終わるか、又は、捜し出せるまで継続して検索する。この検索は、必ずしも順に検索が実行される必要はなく、互いに連関するか連結された二進行列内で実行される。

【0057】S411の段階で求めた個体の開始点から開始し、図9に示すように、東、南東、南西、西、北西、北、北東の各方向へ、“0”から時計方向に“7”までの8方向に対して探索し、“0”から“1”に変わるブロックへ移動する。“0”から“1”に変わるブロックへ移動されると、移動された地点で上記の方法により全ブロックに対してチェーントラッキングを行う。

【0058】このチェーントラッキング中に、移動した地点が、最初にチェーントラッキングを行った開始点、つまりS411で求めた個体の開始点と一致する場合は、チェーントラッキングを終了する。このようなチェーントラッキングを行う過程で、図8に示すように、個体ブロック群の左側、右側、上側、下側の各方向に偏る最大値(Rec.Left, Rec.Right, Rec.Top, Rec.Bottom)を求め、それぞれメモリに貯蔵する。

【0059】チェーントラッキング方法により求めた各方向の最大値(Rec.Left, Rec.Right, Rec.Top, Rec.Bottom)を有する個体の大きさに対し、横の大きさ60%、縦の大きさ30%に相当する値を閾値と設定し、前記S410と同一過程を再び行う(S413)。個体の横及び縦の大きさを100%とした場合、横の大きさにおいて60%大きさのブロックを除去し、縦の大きさにおいて30%大きさのブロックをそれぞれ除去する。換言すると、取引者の顔において、横方向に両耳内の画像と眉毛と顎の間の画像のみを残し、その以外の部分の画像のブロックはすべて除去する。

【0060】次に、個体の横方向に60%、縦方向に30%のブロックを除去した状態で、前記S411とS412を順次行い、再び個体が始まる位置を求めた後、チェーントラッキングを行って最終的に顔候補個体を求める(S414)。

【0061】次に、この顔候補個体のうち、一候補個体の勾配を最小自乗法(Least Square Method)により求める(S415)。この一候補個体の勾配を求める方法を説明すると、最初に、一候補個体の中点を求め、求められた個体の中点と候補個体をなす肌色ブロックの間の勾配をそれぞれ求める。このように求めた各個体の中点と各肌色ブロックの間の勾配の平均値を求めることにより、一候補個体の全勾配が求められる。

【0062】このように求められた一候補個体の勾配値を予め設定された基準勾配値と比較し、求められた一候

補個体の勾配値が予め設定された基準勾配値より大きいかを判断する(S416)。ここで、本実施例において設定した基準勾配値は略10°程度である。

【0063】この判断の結果、求められた一候補個体の勾配値が予め設定された基準勾配値より小さい場合は、当該候補個体をそのままにおき、逆に、求められた一候補個体の勾配値が予め設定された基準勾配値より大きい場合は、設定された基準勾配値内の勾配値を有するよう、当該候補個体を回転させる(S147)。

【0064】次に、一候補個体の輪郭点を抽出する(S418)。最初に、一候補個体をなしている4×4ブロックを再び一定大きさのブロック(2×2ブロック程度の大きさ)に分割し、分割された各ブロックをなす点の明度値を求めた後、求められた明度値の平均値を計算する。

【0065】次に、各ブロックをなす各点の明度値と前記計算された平均明度値とを比較し、ブロックの各点の明度が平均明度値より高い場合には、255を指定し、反対に、ブロックの各点の明度が平均明度値より低い場合には、0を指定する。すなわち、各点の明度が平均明度値より高い場合には、当該点を黒色で指定し、平均値より低い点は、白色で指定するものである。これは、目と口に相当する図形を捜すためである。

【0066】銀行取引装置がある場所の照明又はそのほかの周辺環境などにより、目と口でない部分について黒色で指定された細かい点を除去する。すなわち、左右点間の空間と上下点間の空間の点を全体的に除去し、点の間の関係を用いて点集合群を抽出する(S419)。ここで、抽出された点集合群に沿って各列及び行に対するピクセル値の増加勢又は減少勢を検査し、点集合群において、ピクセル値が減少勢から増加勢に変わる部分を探す。このように捜した部分は点集合群を区分し得る部分であるので、当該位置の点を全て除去する。

【0067】次に、上記方法により求められた点集合群を用いて図形を求める(S420)。この際、図形を求める方法は、前述したチェーントラッキングを各点に対して行うことにより、実行される。すなわち、チェーントラッキングを行うための開始点を捜した後、図9に示すような方向(東、南東、南西、西、北西、北、北東)にチェーントラッキングを行って、隣接した点があるかを検査する。この検査の結果、隣接した点がある場合は、当該点に移動し、前記方法でチェーントラッキングを続けた後、移動点が前記最初チェーントラッキング開始点に到達するとチェーントラッキングを完了する。

【0068】このようにチェーントラッキングにより点集合に対する代表図形を抽出した後、代表図形の中で目と口となり得る図形を検索する(S421)。以下、目と口となり得る条件について説明する。

【0069】最初に、目と口となり得る条件として、第1に、目と口は顔の一定比率1/7だけ左側又は右側に

存在せず、第2に、目と口の横の長さが縦の長さと同じであるか、長くなければならない。

【0070】そして、目となり得る条件として、第1に、目は全顔の1/2地点以上の位置にあるべきであり、第2に、目の縦長さが顔大きさの1/4を超えず、第3に、目は顔の一定比率1/7以上ではない。

【0071】また、口となり得る条件として、第1に、口は全顔の1/2以下の位置にあり、第2に、口の横長さが顔の2/5より大きくなく、第3に、口は顔の一定比率5/6以下にありえず、第4に、口は両目間にあ

る。このような条件により、目と口の図形を検索する。

【0072】次いで、このように検索された目と口の図形により、一候補個体の顔認識度を計算し(S422)、一顔候補個体に対する顔認識度が計算されると、前記方法により、各候補個体の顔認識度がすべて計算されたかを判断する(S423)。ここで、顔認識度とは前記検索された目と口の図形が基準顔形状全体に占める比率を意味するもので、一般的な人の顔形状から正常な目と口が検出された場合の顔認識度を100と設定した場合、前記検索された候補個体の目と口の大きさが占める認識度を意味する。

【0073】一候補個体から検索された目の図形が、前記目となり得る条件を満足するかを判断し、満足しない場合は、検索された目に対する図形を無視し、口に対する図形値から顔認識度を計算する。例えば、一候補個体が大きいサングラスを着用した場合、目に対して検索された図形は目となり得る条件値より大きい値となるため、目と認識せず、当該図形に対する認識度を無視する。

【0074】この判断の結果、全ての顔候補個体の顔認識度が計算された場合、計算された各候補の顔認識度を使用し、取引者の顔個体に対する一の候補のみを抽出した後(S424)、抽出された候補個体の顔認識度と予め設定されている基準顔認識度とを比較し、抽出された候補個体の顔認識度が予め設定された基準顔認識度より大きいかを判断する(S425)。

【0075】この判断の結果、抽出された候補個体の顔認識度が予め設定された基準顔認識度より大きい場合には、正常な取引者の顔を認識し得ると判断し、当該画像を図3に示す記録部170に記録するとともに、ディスプレイ部160に取引承認メッセージと共に取引案内メッセージ、例えば、“取引することができます。案内にしたがって取引して下さい。”というメッセージをディスプレイして、取引者が銀行取引装置を正常に利用できるようにする(S426)。ここで、正常な取引者の顔とは、目と口などを遮らなかつた状態の取引者の顔を意味する。この際、取引者が目の大きさとほぼ同じ大きさのサングラスを着用している場合、前記方法を用いると、正常な目と判断し、この場合には目の大きさとサングラスの大きさが互いに似ているため、当該画像から

も、金融事件の取引者の身元を十分に確認し得るため、余り大きな問題とならない。

【0076】しかし、反対に、抽出された候補個体の顔認識度が予め設定された基準顔認識度より小さい場合には、正常な取引者の顔を認識できないと判断し、ディスプレイ部160に、取引を承認し得ないことの表示、例えば“顔の正確な認識ができません。取引をやり直して下さい。”というメッセージをディスプレイし、当該カード又は通帳を放出した後、取引待機状態に転換する。これは、銀行取引システムによる取引を封鎖させるものである(S427)。このように取引者の顔を認識できない場合としては、手で顔の一部を遮っている場合、顔を過度に傾けている場合、帽子を目深にかぶっている場合、覆面を着用している場合、マスクを着用している場合、及び、目よりずっと大きく濃いサングラスを着用している場合等である。

【0077】また、このように取引者の顔面認識結果、取引者の顔面を正確に認識し得なかつた場合、銀行取引システムの取引不可の案内を取引者に警告する方法として、前述した方法、つまり取引者の顔面を正確に認識し得なかつた場合、単純な案内メッセージのみをディスプレイする方法以外に、案内メッセージとともに取引者の画像を同時にディスプレイする方法等が可能である。

【0078】以下、取引者の顔面認識結果、取引者の顔面を正確に認識し得なかつた場合、案内メッセージと取引者の画像を同時にディスプレイする方法について簡単に説明する。

【0079】図10は、銀行取引システムの取引者顔面認識結果、取引者の目形状が正確に認識されなかつた場合、ディスプレイ部でディスプレイされる画面の一例を示す図であり、図11は、銀行取引システムの取引者顔面認識結果、取引者の口形状が正確に認識されなかつた場合、ディスプレイ部でディスプレイされる画面の一例を示す図である。

【0080】まず、最初にカメラを通じて撮影した取引者の画像(R、G、Bデータ)をデータベース部(図示せず)に貯蔵し、前述した取引者の顔面認識方法により取引者の顔面を認識した結果、取引者の顔面を正確に認識し得ない場合、図10及び図11に示すように、当該部分(目又は口)の認識不可のメッセージとともに前記データベース部に貯蔵された取引者の画像を図3に示すディスプレイ部160の互いに異なる一定領域にそれぞれディスプレイする。

【0081】例えば、取引者の顔面認識結果、帽子を目深にかぶるか、サングラスを着用して、正確な目の形状を認識し得ない場合、図10に示すように、ディスプレイ部160に、“カメラに撮られた目の形態が不確実であって取引することができません。目を遮っている帽子あるいはサングラスを取ってから取引をやり直して下さい。”というメッセージと、前記データベース部に貯蔵

されている取引者の画像をディスプレイ部160の互いに異なる一定領域にそれぞれディスプレイすると同時に、挿入されているカード又は通帳を放出した後、銀行取引システムを取引待機状態に転換する。

【0082】また、取引者の顔面認識結果、マスクを着用したから、正確な口の形状を認識し得ない場合、図11に示すように、ディスプレイ部160に“カメラに撮られた口の形態が不確実であって取引できません。口を遮っているマスクを取ってから取引をやり直して下さい。”というメッセージとともにデータベース部に貯蔵されている取引者の画像をディスプレイ部160の互いに異なる一定領域にそれぞれディスプレイすると同時に、挿入されているカード又は通帳を放出した後、銀行取引システムを取引待機状態に転換する。

【0083】上述したように、本発明は、取引者の画像を撮影し、撮影された取引者の画像において、目と口の画像が正確に検出されるかを判断し、正確な目と口が検出されていない画像である場合、つまり手で顔の一部を遮っている場合、顔を過度に傾けている場合、帽子を目深にかぶっている場合、覆面を着用している場合、マスクを着用している場合、及び目の大きさよりずっと大きく濃いサングラスを着用している場合、当該取引者が現金又は小切手を引き出し得ないよう、自動支給機の動作を遮断するものである。

【0084】以上の説明は、本発明に係る取引者顔面認識方法を金融機関の取引システムに適用したが、本発明は金融機関の取引システムに限って制限的に適用されるものではなく、全ての取引システムの取引者、特定の場所の出入者など、顔面の認識が要求される全てのシステムに適用できる。したがって、本発明の特許請求の範囲は銀行取引システムに限定されるものではない。

【0085】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る銀行取引システムの取引者顔面認識方法は、取引者の画像を撮影し、撮影された取引者の画像において、目と口の画像が正確に検出されるかを判断し、正確に目と口が検出されていない画像である場合、つまり手で顔の一部を遮っている場合、顔を過度に傾けている場合、帽子を目深にかぶっている場合、覆面を着用している場合、マスクを着用している場合、及び目の大きさよりずっと大きく濃いサングラスを着用している場合、当該取引者が現金又は小切手を引き出すことができないように自動支給機の動作を遮断することにより、金融犯罪を未然に防止し得るという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術による銀行取引システムの取引者の顔面認識装置の構成を示すブロック図である。

【図2】従来技術による取引者の皮膚色及び取引者の動

きを用いる銀行取引システムの取引者撮影方法の動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明に係る銀行取引システムの取引者の顔面認識方法を具現するための装置の構成を概略的に示すブロック図である。

【図4】本発明に係る銀行取引システムの取引者の顔面認識方法の動作を示すフローチャートである。

【図5】図4に示すフロチャートに継続するフローチャートである。

【図6】図5に示すフロチャートに継続するフローチャートである。

【図7】本発明に係る銀行取引システムの取引者の顔面認識方法に適用されるチェントラッキング方法の2進行列を説明する図である。

【図8】図7のチェントラッキングの過程において、個体ブロック群の左側、右側、上側、下側の各方向に偏る最大値(Rect.Left、Rect.Right、Rect.Top、Rect.Bottom)を求めている状態を示す説明図である。

【図9】図7のチェントラッキングの過程において、個体の開始点から探索する場合の東、南東、南西、西、北西、北、北東の8方向を“0”から時計方向に“7”までの方向として示した説明図である。

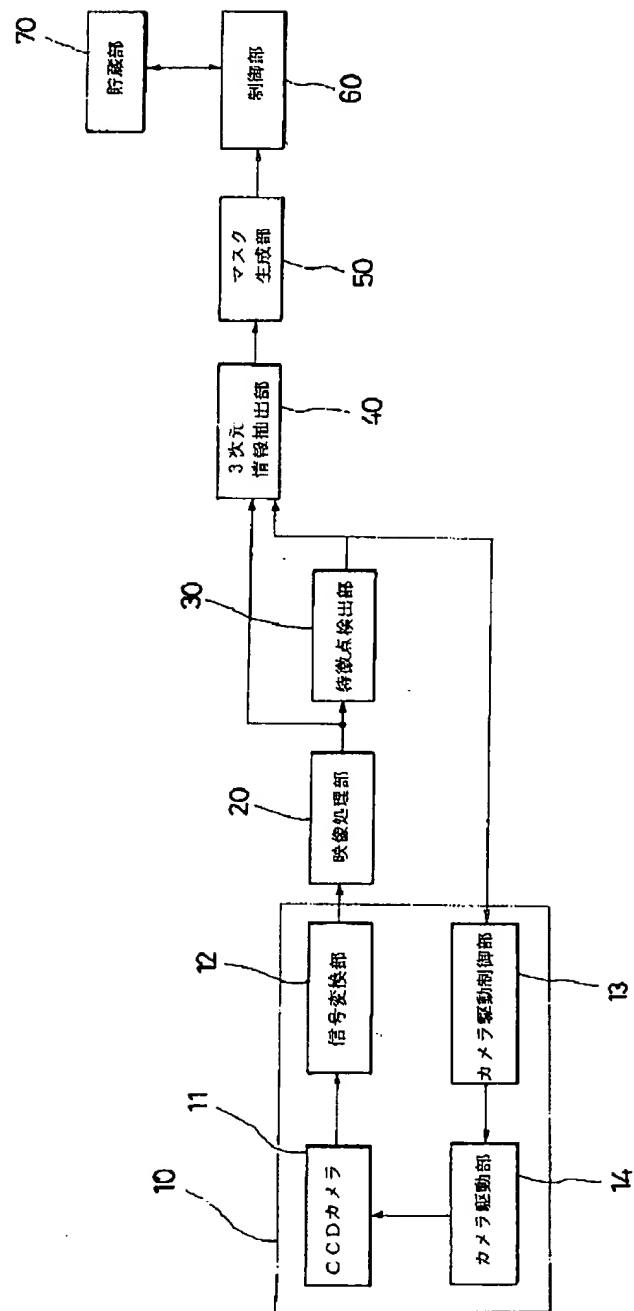
【図10】銀行取引システムの取引者の顔面認識結果、取引者の目形状が正確に認識されない場合、ディスプレイ部にディスプレイされる画面の一例を示す図である。

【図11】銀行取引システムの取引者の顔面認識結果、取引者の口形状が正確に認識されない場合、ディスプレイ部にディスプレイされる画面の一例を示す図である。

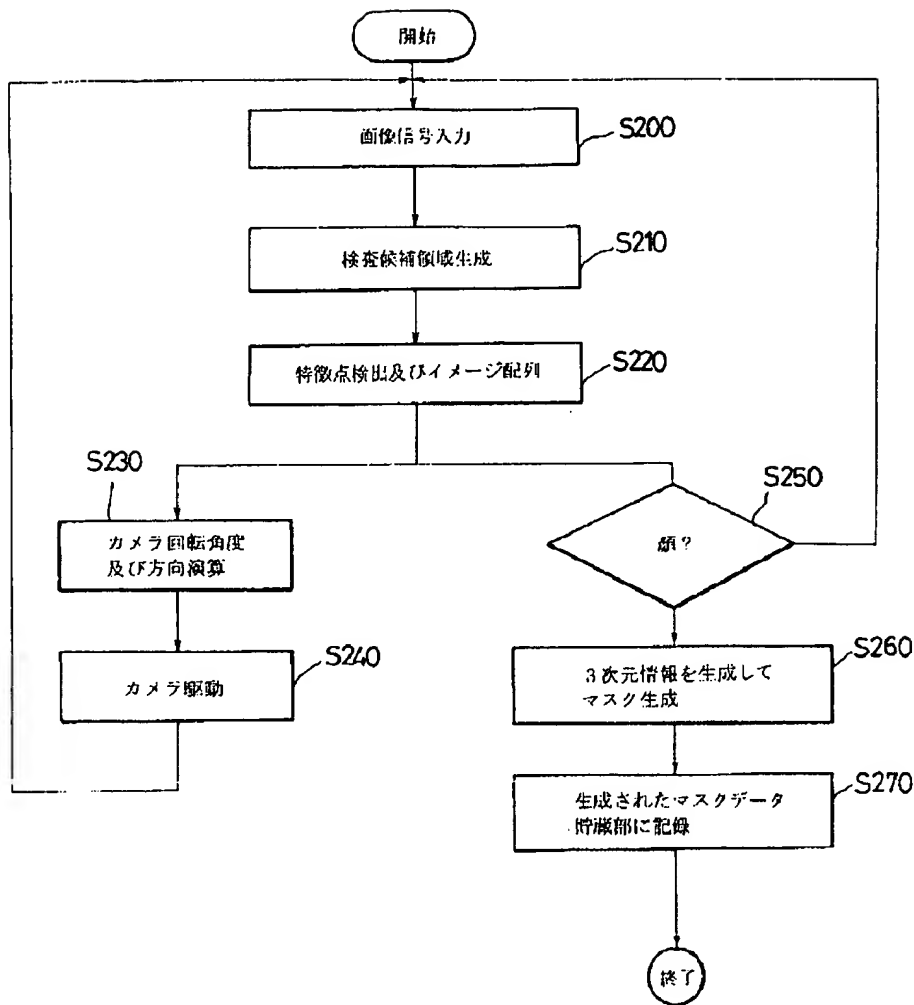
【符号の説明】

- 10 映像入力部
- 11 CCDカメラ
- 12 信号変換部
- 13 カメラ駆動制御部
- 14 カメラ駆動部
- 20 映像処理部
- 30 特徴点検出部
- 40 3次元情報検出部
- 50 マスク生成部
- 60 制御部
- 70 貯蔵部
- 100 映像入力部
- 110 A/D変換部
- 120 制御部
- 130 データ変換部
- 140 画像認識部
- 150 取引処理部
- 160 ディスプレー部
- 170 記録部

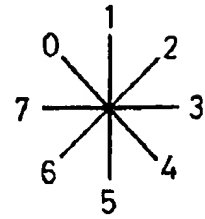
【図1】



【図2】



【図9】

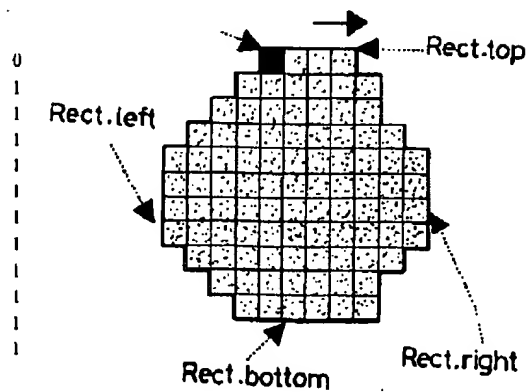


【図7】

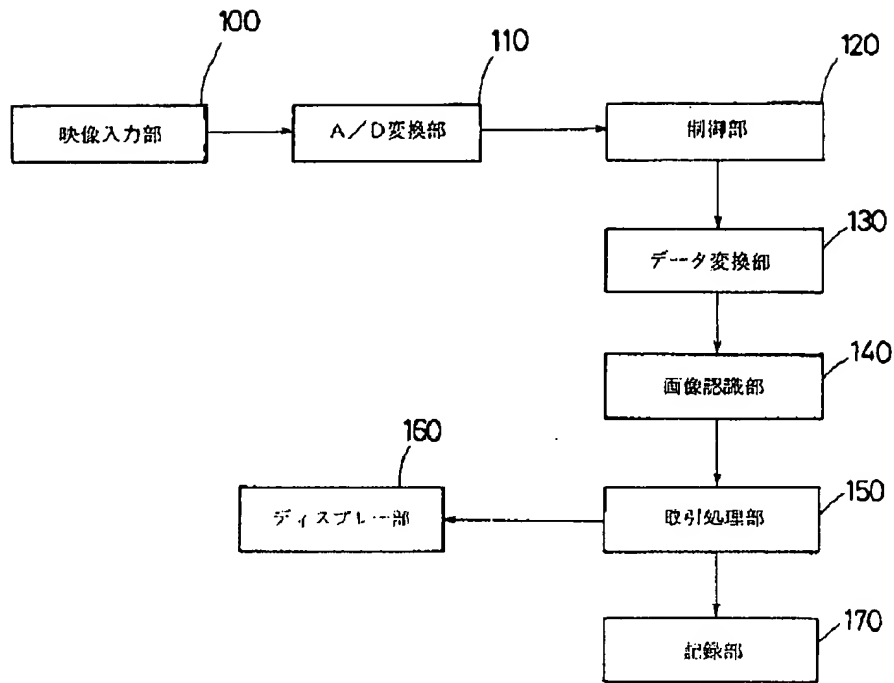
```

000000000000000000000000
000000001111000000000000
000000001111100000000000
000000111111110000000000
000011111111110000000000
000111111111111000000000
000111111111111100000000
000111111111111100000000
000111111111111100000000
000111111111111100000000
000011111111111100000000
000001111111111100000000
000000111111111100000000
000000011111110000000000
  
```

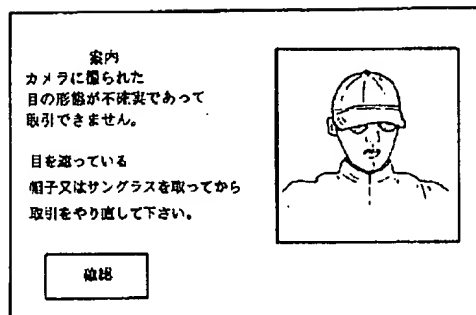
【図8】



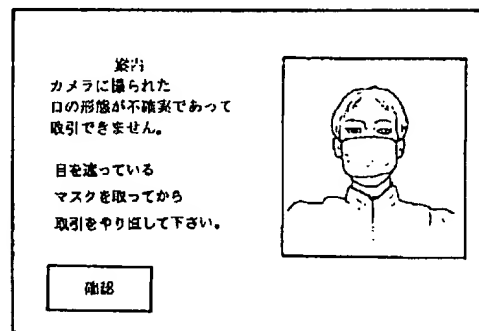
【図3】



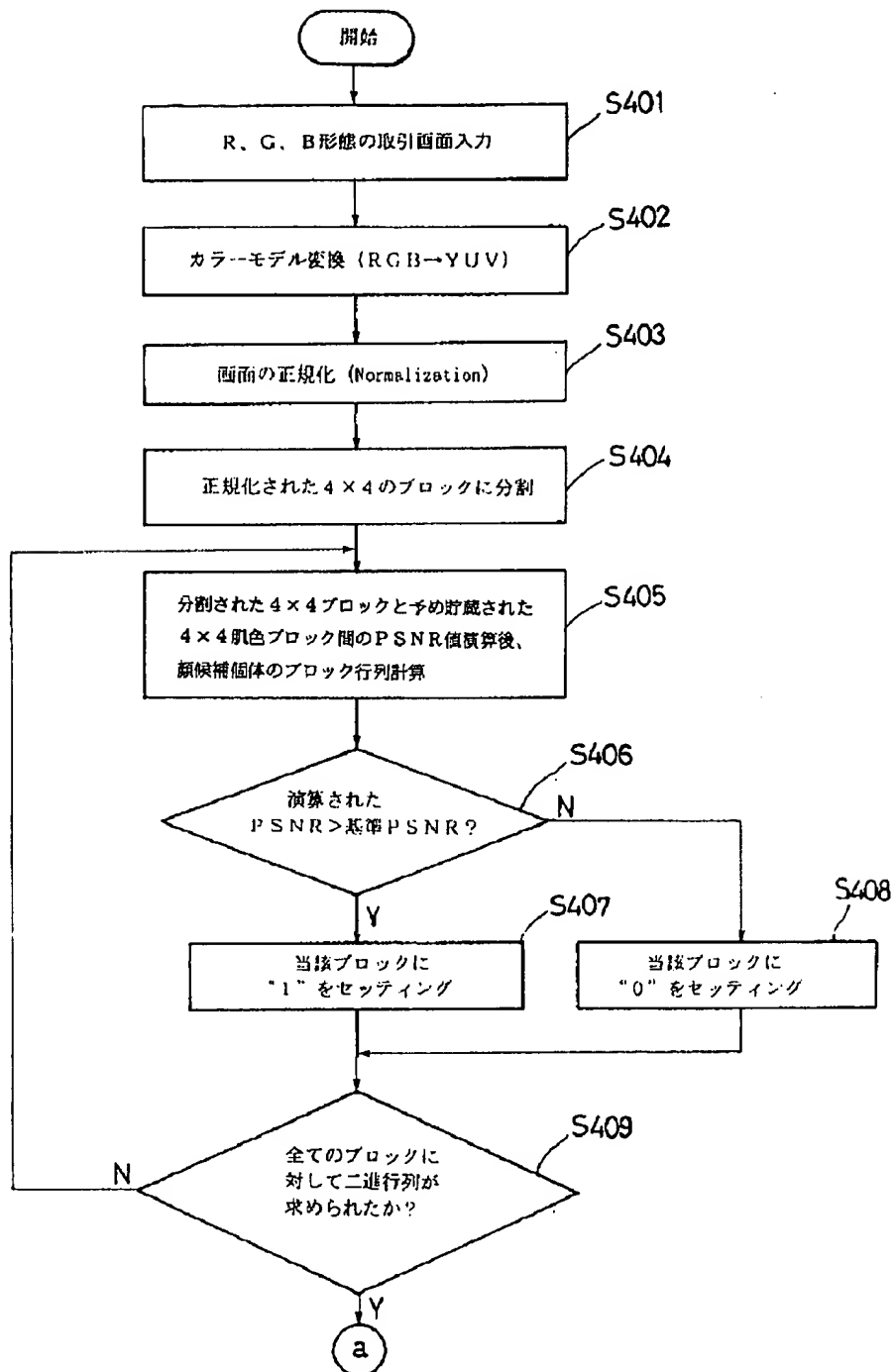
【図10】



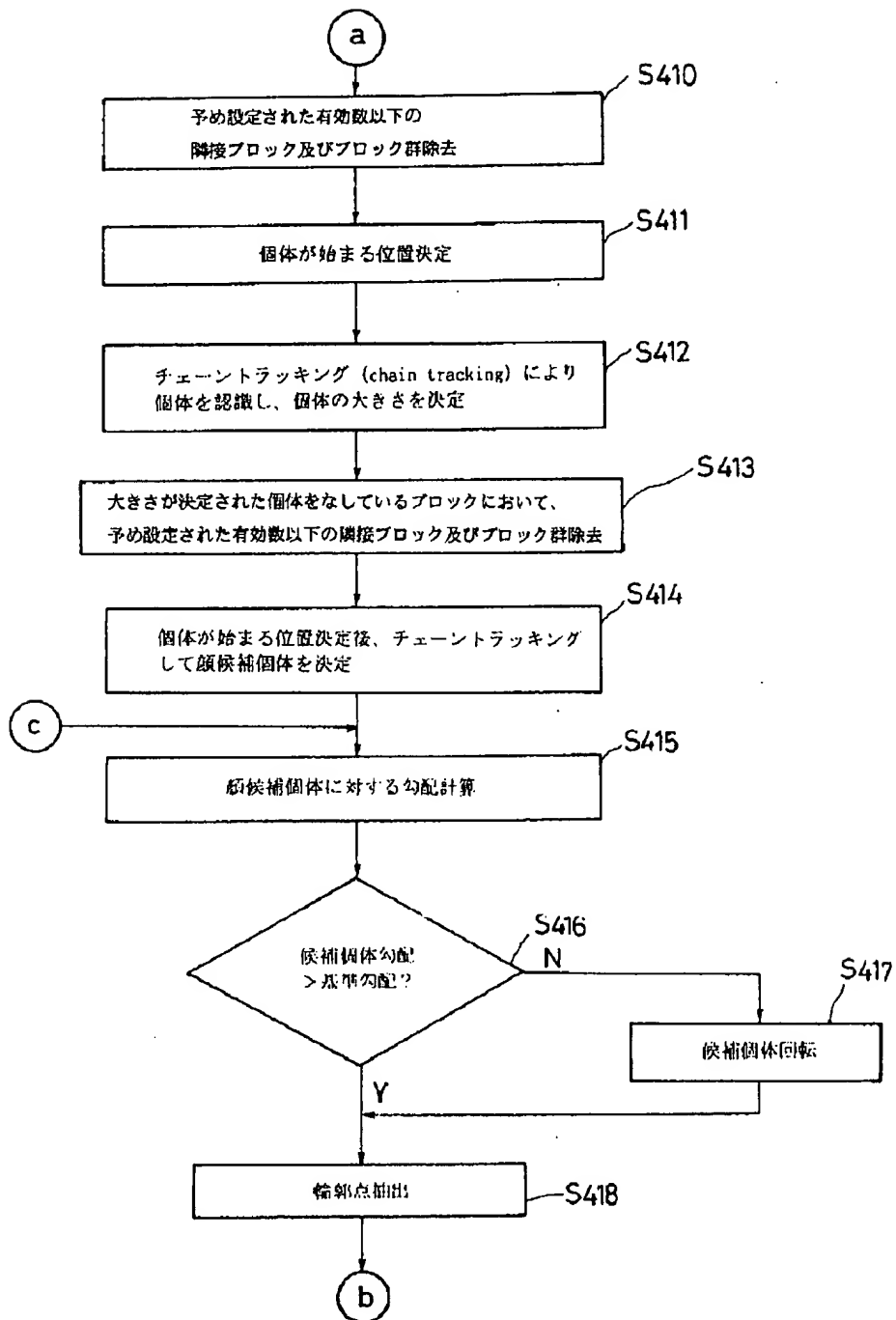
【図11】



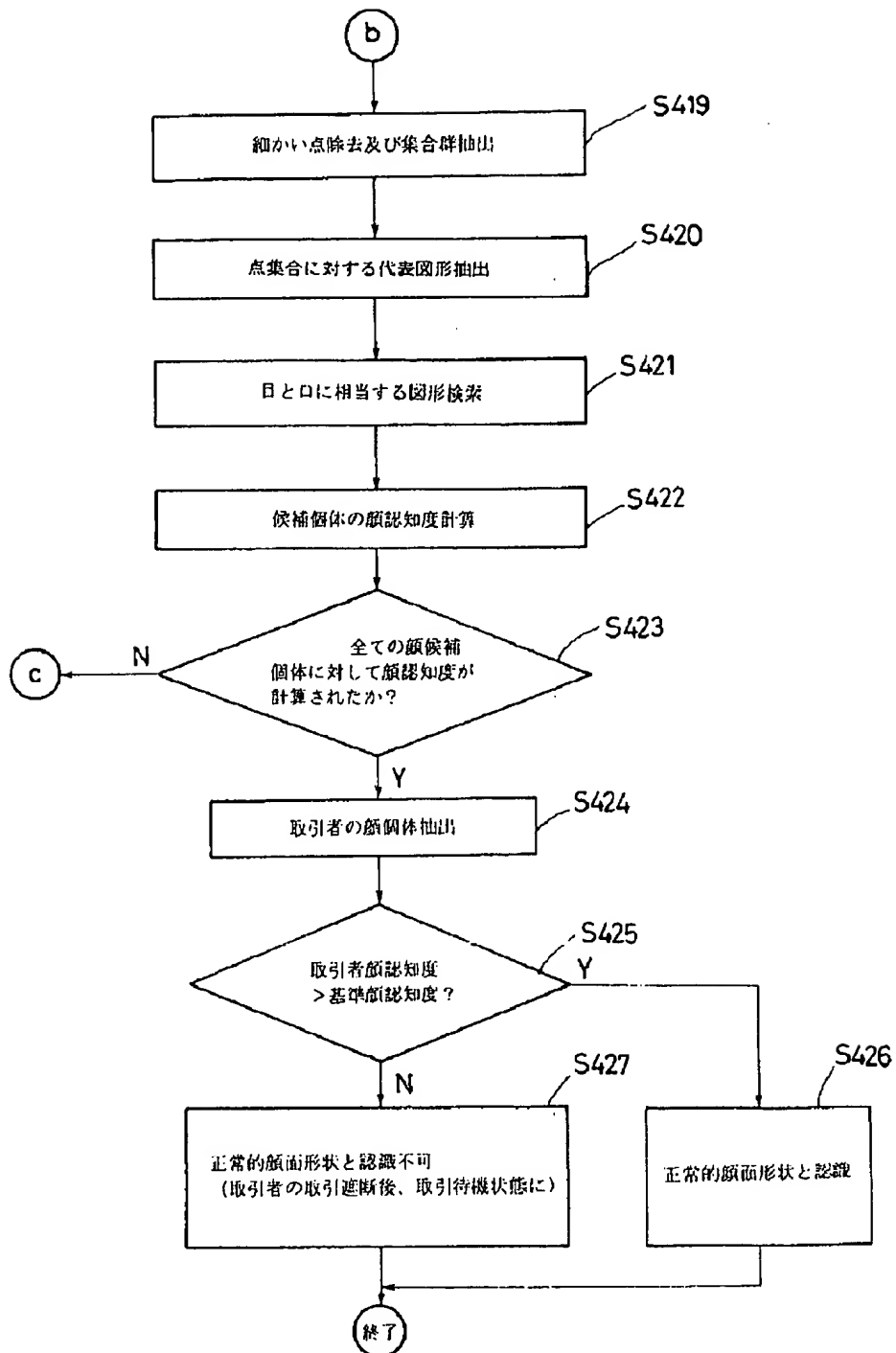
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3E044 AA09 BA04 BA10 CA10 DA05
DA06 DD01 EA20
5B043 AA01 AA04 BA04 CA03 CA06
EA02 EA04 EA12 GA01 HA02
HA06 HA09
5B055 BB03 HB04 JJ05 MM00 PA22
5B057 AA19 BA02 CA01 CA08 CA12
CA16 CB01 CB08 CB12 CB16
CC03 CD03 CE12 DA08 DA12
DB02 DB06 DB09 DC16 DC25
DC36